

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ДРОБАРКИ

**Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Кузьменко С.О., студент,
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"**

На якість роботи дробарки будуть впливати фактори, що пов'язані з конструкцією ротора дробарки – швидкість обертання ротора, розміщення робочого профілю молотка за виконання удару по зерну, місце розташування молотка, товщина й кількість молотків. З камерою подрібнення пов'язані фактори – крок декової поверхні, параметри отворів решета і спосіб подачі матеріалу кормового в камеру.

Ступінь подрібнення матеріалу кормового – головний параметр якості роботи дробарки. Його можна встановити за енергоємністю подрібнення матеріалу. Але вона не характеризує складові якості продукту – гранулометричний склад, середній розмір частинок подрібнених, середньоквадратичні відхилення і ступінь нерівномірності.

Подрібнення зерна – складний процес, а гранулометричний склад продукту залежить від великої кількості факторів випадкових.

На параметр енергоємності органів робочих, що є встановленими в подрібнювачах молоткових, впливають вентиляційні дії барабана. Дослідження В.І.Сироватки показали, що за подрібнення зерна є відцентровий розподіл часточок за розмірами у шарі подрібнювальному [1]. М.Є.Гіршсон, Н.Ф.Ігнатевський, Ф.С.Кірпи́чников і С.В.Мельников досліджували аеродинаміку дробарок молоткових. Результати досліджень використані для посилення радіальних потоків повітряних і підвищення продуктивності дробарок [2].

Н.Ф.Ігнатевський та Ф.С.Кірпи́чников встановили, що дробарки із периферійною подачею зерна, мають більш рівномірні параметри швидкості та тиску потоку повітряного в камері подрібнення [3]. Поліпшити подрібнення зерна І.К.Соловійов запропонував обладнанням рифленою декою частини поверхні робочої камери.

Переважно зерно подрібнюють плоскими молотками товщиною в 4 і 5 мм, а корми грубі – товщиною 8...12 мм. Встановлено, що при використанні тонких молотків, маємо більш дрібний помел при менших питомих затратах енергії [4]. При зменшенні товщини молотка буде зменшуватися зона навантаження. За зосереджених ударах знижується зусилля руйнівне, а тому зменшуються затрати енергії на подрібнення. При подрібненні молотками тонкими розподіл матеріалу буде за зсувом та зрізом, а при подрібненні молотками товстими руйнування матеріалу буде роздавлюванням та стиском. За зрізу зона деформації є менша, а тому подрібнений кормовий продукт матиме менше часточок переподібнених (фракції пиловидної). Розбіжність складу фракційного за подрібнення молотками тонкими є меншою, що більш відповідати зоотехнічним вимогам.

Внаслідок опору, який в камері подрібнення дробарки, створюється шар повітряно-продуктовий. Тонші молотки, із-за меншої маси, відхилитимуться від положення радіального на більший кут. За відхилу поверхні робочої молотка відбувається удар не прямий, а косий – менш ефективний. Руйнуюча сила меншає при збільшенні кута відхилу молотка [5].

Для невеликих дробарок більш доцільно встановлювати молотки товщиною 4...5 мм. Вони, за швидкостях 70...80 м/с, будуть працювати більш надійно і забезпечуватимуть стійкість за здійснення удару, а також матимуть кращі якісні й енергетичні показники щодо виконання роботи за подрібнення сухих сипучих й стеблових кормів.

Густоту розміщення на роторі молотків вибирати слід так, щоб подрібнювалась основна маса матеріалу до планованого ступеню за проході ним робочої ділянки камери. Руйнування зерен тертям перевищує значно роботу щодо подрібнення ударом, а том за збільшенні густоти молотків підвищуються питомі енергозатрати. Найчастіше використовується густина молотків – 0,8...1,3 [6].

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Проблеми сучасної агроінженерії, енергетики і транспортних технологій в системі
природокористування»

Оберти ротора дробарки залежать обернено пропорційно від радіуса встановлення молотка та прямо пропорційно від швидкості. Швидкість матеріалу впливає також на ефективність руйнування матеріалу, але повинна бути вона не менше руйнівної швидкості, яка залежить від фізико-механічних властивостей матеріалу й конструкції дробарки.

Кількість осей для молотків впливає також на динаміку ротора. За парного числа осей підвісу гарантується балансування ротора після заміни зношених молотків встановленням рівних за масою пакетів молотків. На балансування не впливає маса молотків встановлених на інших осях. Зазор поміж молотками та решетом чи ж декою залежить від точності деталей, люфтів і впливає на якість подрібнення. Зменшення розміру зазору поміж вершинами виступів деки і торцевою поверхнею молотка може покращувати подрібнення за енергетичними та якісними показниками, а збільшення погіршує енергетику подрібнення [7].

Параметр кута охоплення декою ротора впливає також значно на показники енергетичні подрібнення, зміну складу продуктів помелу, а також на присутність пиловидних фракцій і зерен цілих.

Більша частина фракцій, що відділяється, проходить отворами решета на перших його ділянках, а потім інтенсивність сепарування спадає та стабілізується. Часточки необхідних розмірів відділились біля дек, а надалі сепарація проходить завдяки руйнуванню крупних часточок на поверхні решета. Довжину решета підбирати слід із забезпечення здатності пропускної щодо відсіювання продукту зруйнованого на поверхні декової.

Спосіб подавання матеріалу в камеру подрібнення повинен забезпечити стабільне введення його до горловини завантажувальної та рівномірність розподілення на поверхні робочій камери. Найчастішого застосування набули периферійна радіальна, осьова торцева та тангенціальна подача кормового матеріалу.

Встановлені оптимальні профілі молотків, при яких їх відхил компенсується розміщенням передньої грані під деяким кутом до вісі симетрії молотка чи зміщенням вісі підвісу в поперечному напрямку. Кращі результати зможна отримати за не прямокутних форм молотків, але поява заокруглень профілю лобового ці переваги зменшує.

За врахування досліджень якісних показників роботи подрібнювачів молоткових та порівняння їх за конструктивно-технологічними характеристиками можливим є встановити перевагу подрібнювачів спеціальних над універсальними. Сепарація продуктів подрібнення може дещо підвищити рівномірність складу гранулометричного корму шляхом зниження виходу фракцій малоподрібнених. Особливістю подрібнювачів молоткових можна вважати наявність у приготовленому продукті переподібнених часточок.

Список використаних джерел:

1. Сироватка В.І. Механізація приготування кормів. Довідник / В.І. Сироватка. – К.: Агрпромвидав, 1985. – 412 с.
2. Гіршсон В.Я., Вступ в теорію основних механізмів млинів / В.Я.Гіршман. – Одеса: 1931.
3. Машина і обладнання для приготування кормів. Довідник. / І.В. Кулаковський, Ф.С. Кірпічников, Е.І. Резник. – К.: Укргропромвидав, 1988.
4. Дробарка кормів: А.с. 466046, МПК В 02с 13/04. / Н.І. Клименко, А.А. Омельченко, Ф.С. Кірпічников, А.Н. Пилипенко, І.В. Кулаковський, А.Ф. Панченко; Опубл. 30.09.78, Бюл. №36
5. Дробарка кормів: А.с. 992087, МПК В 02с 13/04. /А.В. Тимановський, А.Н. Пилипенко, В.Е Храпач, К.Н. Коновалов; Опубл. 30.01. 83, Бюл. №4.
6. Ялпачик Ф.Е. Кормодробарки. Конструкція, розрахунок / Ф.Е.Ялпачак. – Запоріжжя: 1992.